

M.H

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 H05B 33/22, 33/10, 33/14, C09K 11/06	A1	(11) 国際公開番号 WO00/05929 (43) 国際公開日 2000年2月3日(03.02.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03978 (22) 国際出願日 1999年7月23日(23.07.99) (30) 優先権データ 特願平10/210012 1998年7月24日(24.07.98) JP 特願平11/203632 1999年7月16日(16.07.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 小林英和(KOBAYASHI, Hidekazu)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: ELECTROLUMINESCENT ELEMENT (54)発明の名称 電界発光素子 <div style="text-align: center;"> </div> <div style="margin-top: 10px;"> 1 ... SUBSTRATE 2 ... ANODE 3 ... THIN-FILM LAYER 4 ... LUMINESCENT LAYER 5 ... THIN-FILM LAYER 6 ... CATHODE 7 ... PROTECTIVE LAYER </div>		
(57) Abstract An electroluminescent element includes a luminescent layer (4) consisting of at least an organic polymer between an anode (2) and a cathode (6), and a thin-film layer (5) between the luminescent layer (4) and the cathode (6) to suppress undesired current that does not contribute to luminescence.		

(57)要約

陽極（２）及び陰極（６）間に少なくとも有機高分子から成る発光層（４）を挟持した構造の電界発光素子であって、発光層（４）と陰極（６）の間に、発光に寄与しない不要な電流を抑制する薄膜層（５）を有することを特徴とする電界発光素子。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

電 界 発 光 素 子

技術分野

本発明は、情報機器端末のディスプレイ等に用いる電界発光素子の構造に関する。

背景技術

近年、CRTや液晶表示装置に置き換わる次世代発光ディスプレイの開発が盛んであり、PDP、FED、有機ELなどの研究開発が盛んに行われている。有機ELにおいては青、緑、オレンジ発光する有機高分子材料については初期特性として実用化できる材料が開発されている（繊維学会シンポジウム予稿集1998年、3A11など）。青色発光の高分子材料としてはJapanese Journal of Applied Physics Vol. 30, No. 11B, November, 1991, pp. L1941-L1943に示されているように、ポリフルオレン誘導体が良く知られている。また緑色以長の波長の発光材料としては、アメリカ特許5247190で示されているように、ポリパラフェニレンビニレン誘導体が良く知られている。

一方、低分子系の発光材料を用いた電界発光素子においては、Appl. Phys. Lett., 70, 152 (1997) に、陰極界面層を設けることで電子注入効率を高めた事が報告されている。

しかしながら、青色発光の有機高分子材料については、初期特性は満足できるものの、通電時間とともに発光色が長波長側に移動する問題を有していた。

また、有機高分子材料を発光材料として用いた電界発光素子については、有機高分子の精製の難しさによる不純物が混在し、この不純物を通じて発光に寄与しない電流が流れ、十分な効率が得られない問題を有していた。

更に、電界発光素子を製造する際、発光層形成方法として印刷法、特にインクジェット法を用いた場合、印刷欠陥が生じる恐れがあるが、その欠陥を通じて電

電氣的な短絡が生じる恐れがあり、表示不能になり得る問題を有していた。

発明の開示

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、その課題とするところは、有機高分子材料、特に好ましくは青色発光の有機高分子材料を発光材料として用いた電界発光素子において、発光色の通電による変化を抑え、信頼性を向上できる素子構成を提供し、また不要な電流を抑制することにより、十分な効率を得られる素子構成を提供し、緑色以長の波長の発光色を示す有機高分子材料を用いた電界発光素子においても、十分な効率を得られる素子構成を提供するところにある。更に、また印刷法、特にインクジェット法を用いて表示装置を製造する方法において、状況により生じた印刷欠陥部での電氣的な短絡を効果的に防ぐことも課題とする。

本発明によれば、下記の電界発光素子が提供される。

(1)陽極及び陰極間に少なくとも有機高分子から成る発光層を挟持した構造の電界発光素子であって、該発光層と該陽極及び該陰極の少なくとも一方との間に、発光に寄与しない不要な電流を抑制する薄膜層を有することを特徴とする電界発光素子。

かかる電界発光素子によれば、通電時の発光色の経時変化を効果的に抑えることができ、信頼性を飛躍的に向上できる。また同時に、前記絶縁性薄膜層が有機高分子中に存在する不純物による電流を効果的に阻止するため、発光効率が向上する。

更に本発明では、好ましい態様として、下記の構成が提供される。

(2)前記有機高分子は、波長400nm～600nmの範囲の発光をなすことを特徴とする上記(1)の電界発光素子。

かかる構成によれば、特に青色付近の発光において、上記の発光効率向上の効果が得られる。

(3)前記薄膜層は、前記陰極と前記発光層間に設けられていることを特徴とする上記(1)又は(2)の電界発光素子。

かかる構成によれば、陰極と有機高分子からなる発光層の界面における接合に

よる不要な電子トラップ準位の形成を回避することができる。

(4) 前記薄膜層が、アルカリ金属の弗化物または酸化物、アルカリ土類金属の弗化物または酸化物、及び周期律第3族元素の弗化物または酸化物からなる群より選択される少なくとも1種の材料から構成されることを特徴とする上記(1)乃至(3)のいずれかの電界発光素子。

かかる構成では、薄膜層を容易に蒸着法で形成することができ、且つその材料特性から、特に発光色の経時変化が効果的に抑制され、不要電流が抑制されて、発光効率を向上させることができる。

(5) 前記薄膜層が、前記陽極と前記発光層間に設けられていることを特徴とする上記(1)又は(2)の電界発光素子。

かかる構成では、陽極と有機高分子材料からなる発光層の接合による正孔トラップ準位の形成を回避することができる。

(6) 前記発光層と前記陽極間に正孔注入層又は導電性を有するバッファ層が厚さ100nm以上で設けられていることを特徴とする上記(1)又は(2)の電界発光素子。

かかる構成では、通電による発光色の経時変化がより効果的に減少する。

(7) 前記有機高分子がポリフルオレンまたはその誘導体であることを特徴とする上記(1)又は(2)の電界発光素子。

かかる構成によれば、特に青色発光において前記薄膜層の効果を最大限に発揮することができ、発光色の経時変化がより効果的に減少する。

(8) 前記有機高分子がポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体であることを特徴とする上記(1)又は(2)の電界発光素子。

かかる構成によれば、緑色発光において素子の発光効率を飛躍的に向上することが出来る。

(9) 前記有機高分子の重合度は2以上であることを特徴とする上記(1)又は(2)の電界発光素子。

かかる構成では、発光層の製膜性が向上し、上記の薄膜層を設けることによる信頼性や特性の向上がより増大する。

(10) 前記発光層が複数の発光材料の層が積層されてなることを特徴とする上

記（１）又は（２）の電界発光素子。

かかる構成によれば、発光色の調整範囲が格段に広げられ、同時に発光効率向上および信頼性の向上を実現できる。

（１１）前記有機高分子からなる発光層が、印刷法によって形成されていることを特徴とする上記（１）又は（２）の電界発光素子。

かかる構成によれば、極めて簡便な製膜法である印刷法を用いて素子の作製がなされており、また薄膜層を設けたことで、印刷欠陥があっても電氣的な短絡が生じることが少なく、表示欠陥の極めて少ない表示装置を得ることができる。

（１２）前記印刷法が、インクジェット法であることを特徴とする（１１）の電界発光素子。

かかる構成によれば、インクジェット法における印刷欠陥があっても電氣的な短絡を生じることが少なく、表示欠陥の極めて少ない表示装置を作成することができる。

更に、本発明によれば、特に好ましい態様として、陽極及び陰極間に少なくとも有機高分子から成る発光層を挟持した構造の電界発光素子であって、該発光層と該陽極及び該陰極の少なくとも一方との間に、アルカリ金属、アルカリ土類金属、又は周期律第３族元素の弗化物から構成される層を設けたことを特徴とする電界発光素子が提供される。かかる素子において、特に好ましくは弗化物として弗化リチウムが用いられる。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明の実施例１にかかる電界発光素子の構造を示す断面図である。

第２図は、本発明の実施例１にかかる電界発光素子の発光スペクトルを示す図である。

第３図は、比較例１の電界発光素子の発光スペクトルを示す図である。

第４図は、本発明の実施例２にかかる電界発光素子の発光スペクトルを示す図である。

第５図は、本発明の実施例４にかかる電界発光素子の色度を示す図である。

第６図は、本発明の実施例７にかかる電界発光素子の構造を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための好ましい態様について、実施例に沿って詳細に説明する。

(実施例 1)

本実施例では、一方が透明な 2 枚の電極（陽極及び陰極）の間隙に有機高分子を挟持した構造の電界発光素子において、前記有機高分子として波長 400 nm から 600 nm の間に発光を持ち、かつ前記有機高分子と陰極の間に薄膜層を有する例を示した。

第 1 図に本発明の電界発光素子の断面構造を示す。まず透明なガラス基板 1 に透明電極（陽極）として ITO を製膜してパターンニングした。次に薄膜層 3 となる正孔注入層（輸送層）として、バイエル社製のバイトロンを塗布して乾燥し、膜厚 100 nm とした。次に、発光層 4 として、ポリ（ジオクチル）フルオレンの 1% キシレン溶液を塗布して膜厚 50 nm とした。次に、薄膜層 5 として、PMMA の酢酸エチル溶液を塗布乾燥して膜厚 5 nm とした。次に、陰極 6 としてカルシウムを 100 nm の膜厚に蒸着し、続いてアルミニウムを 300 nm の膜厚に蒸着した。その後、保護層 7 として、紫外線硬化材料（紫外線硬化型エポキシ樹脂）からなるシール剤と保護基板を用いて封止した。

こうして作成した発光素子（青色発光素子）の発光スペクトルを第 2 図に示した。発光効率は 0.1 lm/W であった。

本実施例では、発光層 4 としてポリフルオレン誘導体を用いたが、青色に発光する有機高分子材料であれば同様に効果を有する。

尚、ITO を製膜パターンニング後、陰極分離用の隔壁を形成し、上層の形成を行うことにより、特に陰極材料の製膜後のパターンニングの必要が無くなる。また、このような隔壁を形成せず、陰極蒸着時にフィジカルマスクを用いてパターンニングして陰極パターンを形成することもできる。

ガラス基板（1）上に予め TFT などのアクティブ素子を形成しておけば、大容量表示を容易に行うことが出来る。

本実施例では、薄膜層 5 として PMMA を用いたが、絶縁性を有する有機高分

子、例えばポリエチレンなどであれば同様に用いることが出来る。また絶縁性を有する無機材料、例えば二酸化珪素などでも同様に用いることができる。製膜法については塗布法に限らず、蒸着法なども同様に用いることができる。

本実施例では、透明電極（陽極）としてITOを用いたが、出光株式会社から発売されているIDIXOやネサ膜など、透明な導電材料であれば同様に用いることができる。

本実施例では、ガラス基板を用いたが、透明な基板であればプラスチックなどでも同様に用いることができる。

本実施例では、薄膜層3となる正孔注入層（輸送層）としてバイトロンを用いたが、ポリアニリンやフタロシアニン化合物など、導電性を有する材料や、正孔注入性能を有する絶縁材料、例えばスターバースト分子などのフェニルアミン誘導体も同様に用いることができる。

本実施例では、陰極としてカルシウムを用いたが、リチウム、マグネシウム、アルミニウムおよびこれらの合金など、仕事関数の小さな物質であれば同様に用いることができる。また仕事関数が透明電極に比較して大きい材料であっても、駆動電圧を調整することにより使用可能である。

本実施例では、封止剤として紫外線硬化型材料（紫外線硬化型エポキシ樹脂）からなる封止材を用いたが、ガスバリア性、耐湿性の優れたものであれば熱硬化型樹脂からなる封止材でも同様に用いることができる。

（比較例1）

実施例1において第1図の構造の薄膜層5（発光層と陰極間の薄膜層）を設けずに電界発光素子を作製した。その発光スペクトルを第3図に示した。発光効率は0.06lm/Wであった。

（実施例2）

本実施例では、第1図における薄膜層5（発光層と陰極間の薄膜層）がアルカリ金属の弗化物または酸化物、またはアルカリ土類金属の弗化物または酸化物、または周期律第3族元素の弗化物または酸化物である例を示した。

薄膜層以外の形成方法は実施例1と同様である。薄膜層5として、弗化カルシウムを膜厚2nmに蒸着して用いた。こうして作成した発光素子（青色発光素子）

の発光スペクトルを第4図に示した。発光効率は 0.171 lm/W であった。

ここでは薄膜層として弗化カルシウムを蒸着して用いたが、弗化リチウムも同様に用いる事が出来る。またリチウム、ナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属の弗化物や酸化物、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、スカンジウムなどのアルカリ土類金属の弗化物や酸化物、ホウ素、アルミニウム、ガリウムなど周期律第3族元素の弗化物や酸化物も同様に用いることができる。この他にも適度の絶縁性を持ち、製膜が容易な、発光に寄与しない不要電流を抑制し得るものであれば同様に用いることができる。

(実施例3)

本実施例では、発光層としての有機高分子がポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体である例を示す。有機高分子層（発光層）以外の構造は実施例1の発光素子の構造と同様である。

第1図における発光層4（有機高分子からなる層）としてポリパラフェニレンビニレン前駆体を塗布して焼成し、膜厚 100 nm とした。

こうして作製した電界発光素子の発光効率は 1.161 lm/W であった。

(比較例2)

比較例1において、発光層（有機高分子からなる層）としてポリパラフェニレンビニレンを実施例3と同様に製膜して用いたところ、発光効率は 0.41 lm/W であった。

(実施例4)

本実施例では、第1図に示す構造（実施例1）の発光素子において、発光層4と陽極2の間の薄膜層3として設けられている正孔注入層または導電性を有するバッファ層の厚みを変化させて製膜した例を示す。

実施例1において、正孔注入層を 25 nm から 220 nm まで変化させて電界発光素子を作成し、これら電界発光素子の通電5分後の色度を測定して第5図に示した。バッファ層が厚いほど（特に 100 nm 以上）色度が青側に寄って得られることが明らかである。

(実施例5)

本実施例では、第1図に示す構造（実施例1）の発光素子において有機高分子

の重合度を変化させた場合の例を示す。重合度を1、2、1000と変化させた場合、重合度1の有機高分子を用いた場合では製膜性が極めて悪く、重合度が高いほど製膜性が良好で薄膜層を挿入する効果が増大した。重合度が2であっても薄膜層を設けることの効果は見られた。

(実施例6)

本実施例では、発光層の形成にインクジェット法を用いた例を示す。

発光層の形成以外は実施例2によった。発光層の形成はインクジェット法によった。何らかの原因で発光層が塗布出来なかった画素では、ITO/正孔注入層(輸送層)(ここではバイエル社製バイトロン)/薄膜層(ここではLiF 2 nm)/Ca/Alといった積層構造となる。この構造で電流密度を測定すると、 1 mA/cm^2 以下であり、発光層が製膜されている場合では、電流密度は数十 mA/cm^2 であった。発光層が形成されていない場合電流が抑制されることがわかる。

尚、本実施例では、インクジェット法の場合について示したが、他の印刷法にも同様に適用できる。

(実施例7)

本実施例では、発光層が2層から成る例を示す。第6図に本実施例の電界発光素子の構造を示す。

まず基板51上に陽極群52を形成し、引き続き隔壁53、正孔注入層(輸送層)54(ここではバイエル社製バイトロンで膜厚20 nm)54を形成した。次に赤発光させる画素には第一発光層(55)としてローダミン101を1%ドープしたポリパラフェニレンビニレン(RPPV)前駆体溶液をインクジェット法にて塗布し、 150°C N_2 中で4時間焼成し、膜厚40 nmとした。次に緑発光させる画素には第二発光層(55')としてポリパラフェニレンビニレン(PPV)前駆体溶液をインクジェット法にて塗布し、 150°C N_2 中で4時間焼成し、膜厚30 nmとした。青発光させる画素にはインクジェット法では何も塗布しない。次に全色の画素に亘って第三発光層(56)として、ポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をスピンコートし、膜厚45 nmとした。次に基板表面全体に薄膜層57として弗化リチウムを2 nmの膜厚に蒸着し、引き続きカルシウム

100 nmさらにアルミニウム200 nmを陰極58として蒸着した。その上を保護基板と封止材で保護層59とした。さらに取り出し電極部からコントローラ回路に接続し、表示を行なった。

こうして作成した電界発光素子の赤発光画素の効率は0.15 lm/W、緑発光画素の効率は0.12 lm/W、青発光画素の効率は0.18 lm/Wであった。

また予め基板上(51)の各画素ごとにTFT素子を作りこみ表示パネル(画素数320×240で2インチサイズ)を作製した。アクティブマトリクス駆動により動画表示させた場合の消費電力はおよそ1.6 Wで、表示輝度30 Cd/m²であった。

本実施例において、各層の膜厚はここに示した値に限らない。また発光材料もここに示したものに限らない。また用いる基板上にTFTアレイを形成しておけば動画表示が可能である。一方、陽極及び陰極をストライプ状電極群として形成しておき、互いに直交する構造とすれば、単純マトリクス駆動することが可能である。

以上詳述したように、本発明によれば、有機高分子からなる発光層と陰極の間に発光に寄与しない不要な電流を抑制する薄膜層を設けることにより発光色の長波長化を抑制することができ、また発光効率を飛躍的に向上することが可能となった。また印刷法などの発光層形成過程における発光層欠陥が生じても効果的に電氣的短絡を回避でき、これにより均一な、発光効率の高い、色再現性の高い有機ELディスプレイを簡便に作成し提供することが可能となり、情報表示装置への応用が加速されることになろう。

産業上の利用可能性

本発明の電界発光素子は、高品位の画像表示が要求されるラップトップ型のパーソナルコンピューター(PC)、テレビ、ビューファインダー型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション(EWS)、携帯電話、テレビ電話、POS端末、ページャ、タッチパネルを備えた装置等の電子機器に好適に利用可能である。

請 求 の 範 囲

(1) 陽極及び陰極間に少なくとも有機高分子から成る発光層を挟持した構造の電界発光素子であって、該発光層と該陽極及び該陰極の少なくとも一方との間に、発光に寄与しない不要な電流を抑制する薄膜層を有することを特徴とする電界発光素子。

(2) 前記有機高分子は、波長400nm～600nmの範囲の発光をなすことを特徴とする請求の範囲第1項記載の電界発光素子。

(3) 前記薄膜層は、前記陰極と前記発光層間に設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(4) 前記薄膜層が、アルカリ金属の弗化物または酸化物、アルカリ土類金属の弗化物または酸化物、及び周期律第3族元素の弗化物または酸化物からなる群より選択される少なくとも1種の材料から構成されることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の電界発光素子。

(5) 前記薄膜層が、前記陽極と前記発光層間に設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(6) 前記発光層と前記陽極間に正孔注入層又は導電性を有するバッファ層が厚さ100nm以上で設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(7) 前記有機高分子がポリフルオレンまたはその誘導体であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(8) 前記有機高分子がポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(9) 前記有機高分子の重合度は2以上であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

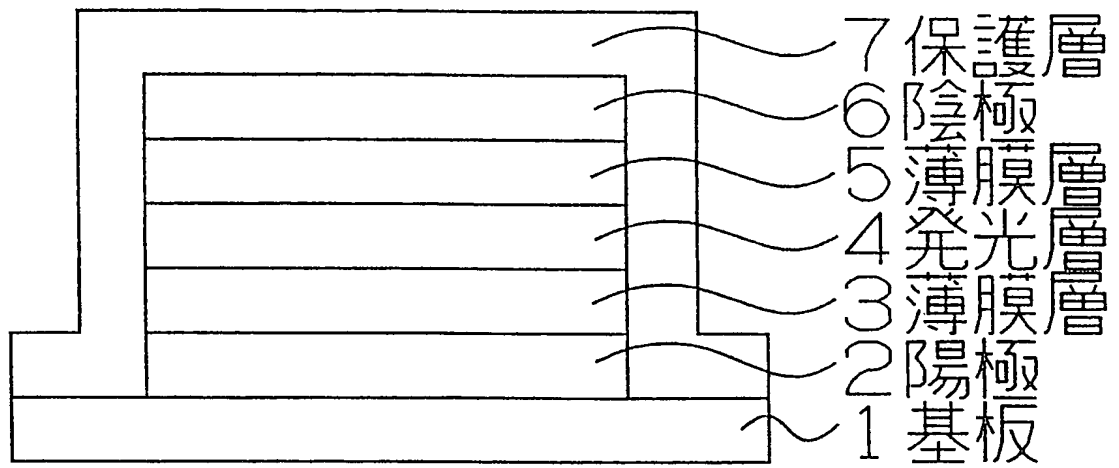
(10) 前記発光層が複数の発光材料の層が積層されてなることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(11) 前記有機高分子からなる発光層が、印刷法によって形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の電界発光素子。

(12) 前記印刷法が、インクジェット法であることを特徴とする請求の範囲第11項記載の電界発光素子。

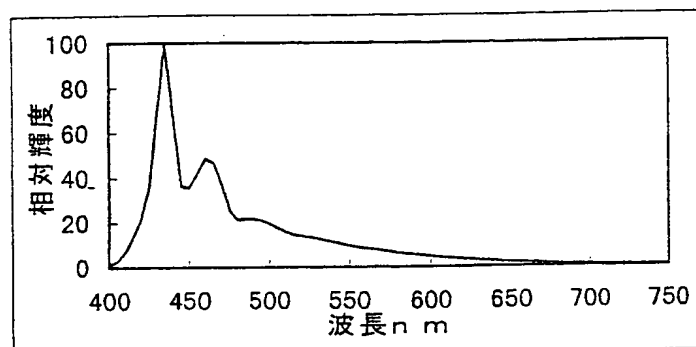
(13) 陽極及び陰極間に少なくとも有機高分子から成る発光層を挟持した構造の電界発光素子であって、該発光層と該陽極及び該陰極の少なくとも一方との間に、アルカリ金属、アルカリ土類金属、又は周期律第3族元素の弗化物から構成される層を設けたことを特徴とする電界発光素子。

(14) 前記弗化物が弗化リチウムであることを特徴とする請求の範囲第13項記載の電界発光素子。

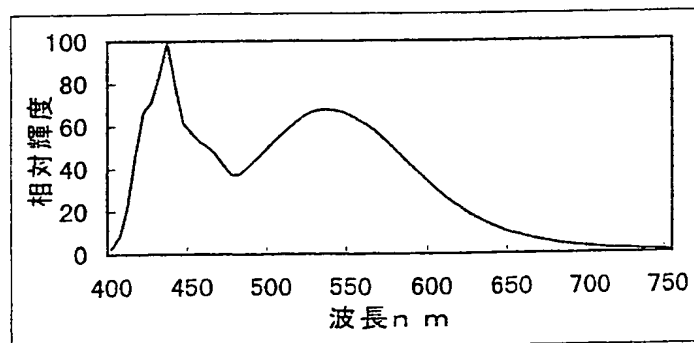


第 1 図

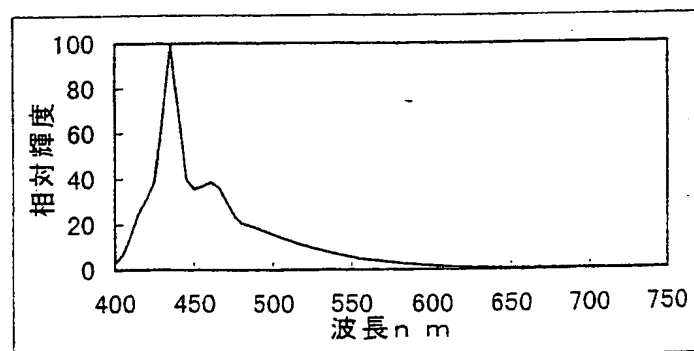
2 / 4



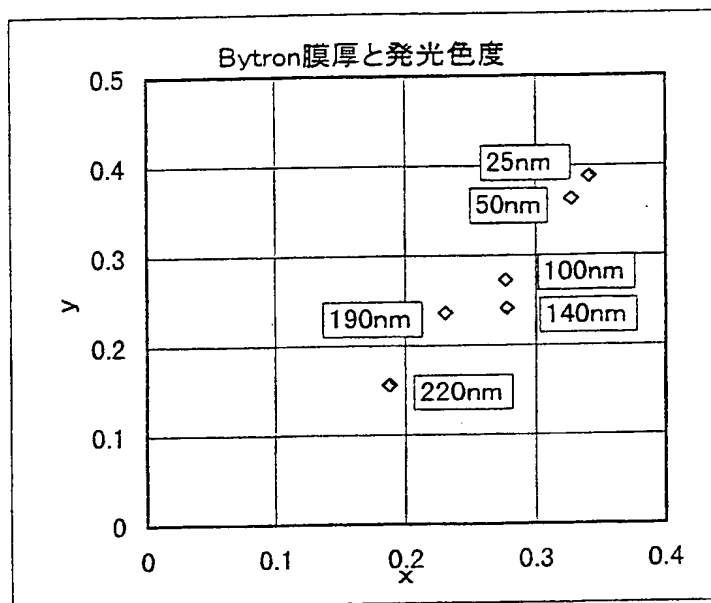
第 2 図



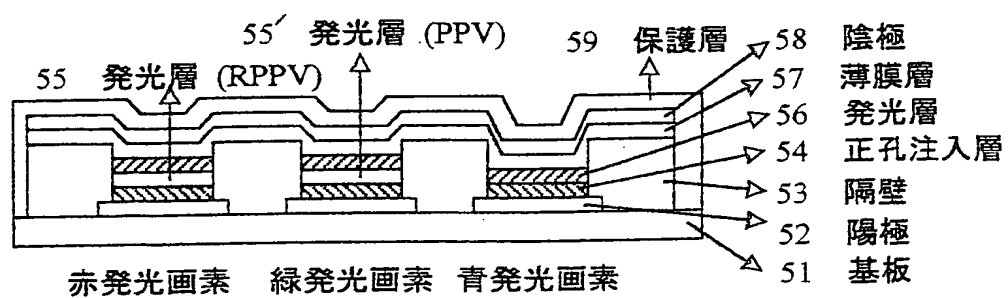
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図



4

5

6

7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H05B33/22, H05B33/10, H05B33/14, C09K11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05B33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-3080, A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 8 January, 1993 (08. 01. 93), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP, 8-288069, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 1 November, 1996 (01. 11. 96), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP, 4-500582, A (Cambridge Research Innovation Ltd.), 30 January, 1992 (30. 01. 92), Column 6, lower right column, line 1 to page 7, upper right column, line 18 ; Fig. 2 & WO, 9013148, A1	1-14
Y	JP, 10-36487, A (Korea Institute of Science and Technology), 10 February, 1998 (10. 02. 98), Column 1, line 1 to column 6, line 3 & KR, 97074818, A & US, 5807974, A	7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
19 October, 1999 (19. 10. 99)

Date of mailing of the international search report
2 November, 1999 (02. 11. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03978

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-153967, A (Seiko Epson Corp.), 9 June, 1998 (09. 06. 98), Column 1, line 1 to column 2, line 37 ; Fig. 1 & WO, 9824271, A1 & CN, 1212114, A	10-12
A	JP, 7-509338, A (Cambridge Display Ltd.), 12 October, 1995 (12. 10. 95), Full text & WO, 94/03030, A1	1, 13
A	JP, 9-17574, A (Pioneer Electronic Corp.), 17 January, 1997 (17. 01. 97), Full text & EP, 740489, A1 & US, 5739635, A	1, 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IPC C1^o H05B 33/22、 H05B 33/10、 H05B 33/14、
C09K 11/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IPC C1^o H05B 33/00-33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-3080, A (出光興産株式会社) 8. 1月. 1993 (08.01.93) 全文 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P, 8-288069, A (三洋電機株式会社) 1. 11月. 1996 (01.11.96) 全文 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P, 4-500582, A (ケンブリッジ リサーチ アント イノベーション リミテッド) 30. 1月. 1992 (30.01.92) 第6欄右下欄1行-第7頁右上欄18行, 第2図 &WO, 9013148, A1	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 10. 99

国際調査報告の発送日

02.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今関 雅子

3 X

9529

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-36487, A (財団法人韓国科学技術研究院) 10. 2月. 1998 (10.02.98) 第1欄1行-第6欄3行 &KR, 97074818, A &US, 5807974, A	7
Y	J P, 10-153967, A (セイコーエプソン株式会社) 9. 6月. 1998 (09.06.98) 第1欄1行-第2欄37行, 第1図 &WO, 9824271, A1 &CN, 1212114, A	10-12
A	J P, 7-509338, A (ケンブリッジ ディスプレイ リミテッド) 12. 10月. 1995 (12.10.95) 全文 &WO, 94/03030, A1	1, 13
A	J P, 9-17574, A (パイオニア株式会社) 17. 1月. 1997 (17.01.97) 全文 EP, 740489, A1 &US, 5739635, A	1, 13

EP



PCT

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[PCT 18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F004635W000	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/03978	国際出願日 (日.月.年) 23.07.99	優先日 (日.月.年) 24.07.98
出願人(氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT 18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IPC C1^o H05B 33/22, H05B 33/10, H05B 33/14,
C09K 11/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IPC C1^o H05B 33/00-33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-3080, A (出光興産株式会社) 8. 1月. 1993 (08.01.93) 全文 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P, 8-288069, A (三洋電機株式会社) 1. 11月. 1996 (01.11.96) 全文 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P, 4-500582, A (ケンブリッジ リサーチ アンド イノベーション リミテッド) 30. 1月. 1992 (30.01.92) 第6欄右下欄1行-第7頁右上欄18行, 第2図 &WO, 9013148, A1	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 10. 99

国際調査報告の発送日

02.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今関 雅子

3 X

9529

電話番号 03-3581-1101 内線 3372



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-36487, A (財団法人韓国科学技術研究院) 10. 2月. 1998 (10.02.98) 第1欄1行-第6欄3行 &KR, 97074818, A &US, 5807974, A	7
Y	J P, 10-153967, A (セイコーエプソン株式会社) 9. 6月. 1998 (09.06.98) 第1欄1行-第2欄37行, 第1図 &WO, 9824271, A1 &CN, 1212114, A	10-12
A	J P, 7-509338, A (カンブリッジ ディスプレイ リミテッド) 12. 10月. 1995 (12.10.95) 全文 &WO, 94/03030, A1	1, 13
A	J P, 9-17574, A (パイオニア株式会社) 17. 1月. 1997 (17.01.97) 全文 EP, 740489, A1 &US, 5739635, A	1, 13



PCT REQUEST

F004635WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 13.03.2000 02:02:41 PM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 01.01.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japanese Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	F004635WO00
I	Title of invention	ELECTROLUMINESCENT DEVICE
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	SEIKO EPSON COPORATION
II-5	Address:	4-1, Nishi-Shinjuku 2-Chome Shinjuku-Ku, Tokyo 163-0811 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	KOBAYASHI, Hidekazu
III-1-5	Address:	c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-Chome, Suwa-Shi, Nagano 392-8502 Japan
III-1-6	State of nationality	JP
III-1-7	State of residence	JP

PCT REQUEST

F004635WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 13.03.2000 02:02:41 PM

IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	SUZUKI, Kisaburo
IV-1-2	Address:	c/o Intellectual Property Department SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-Chome Suwa-Shi, Nagano 392-8502 Japan
IV-1-3	Telephone No.	0266-52-3139
IV-1-4	Facsimile No.	0266-58-3243
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	KAMIYANAGI, Masataka; SUZAWA, Osamu
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	CN KR US
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	24 July 1998 (24.07.1998)
VI-1-2	Number	10-210012(P)
VI-1-3	Country	JP



PCT REQUEST

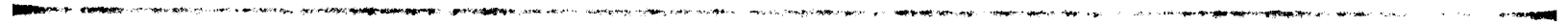
F004635WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 13.03.2000 02:02:41 PM

VI-2	Priority claim of earlier national application		
VI-2-1	Filing date	16 July 1999 (16.07.1999)	
VI-2-2	Number	11-203632(P)	
VI-2-3	Country	JP	
VI-3	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japanese Patent Office (JPO) (ISA/JP)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	3	-
VIII-2	Description	9	-
VIII-3	Claims	2	-
VIII-4	Abstract	1	-
VIII-5	Drawings	4	-
VIII-7	TOTAL	19	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
VIII-19	Language of filing of the international application	Japanese	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	SUZUKI, Kisaburo	
IX-2	Signature of applicant or agent		
IX-2-1	Name (LAST, First)	KAMIYANAGI, Masataka	
IX-3	Signature of applicant or agent		
IX-3-1	Name (LAST, First)	SUZAWA, Osamu	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	



PCT REQUEST

F004635WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 13.03.2000 02:02:41 PM

10-4	Date of timely receipt of the required corrected claims under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	---	--



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ H05B33/22, H05B33/10, H05B33/14, C09K11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H05B33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-3080, A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 8 January, 1993 (08. 01. 93), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP, 8-288069, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 1 November, 1996 (01. 11. 96), Full text (Family: none)	1-14
Y	JP, 4-500582, A (Cambridge Research Innovation Ltd.), 30 January, 1992 (30. 01. 92), Column 6, lower right column, line 1 to page 7, upper right column, line 18 ; Fig. 2. & WO, 9013148, A1	1-14
Y	JP, 10-36487, A (Korea Institute of Science and Technology), 10 February, 1998 (10. 02. 98), Column 1, line 1 to column 6, line 3 & KR, 97074818, A & US, 5807974, A	7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
19 October, 1999 (19. 10. 99)

 Date of mailing of the international search report
2 November, 1999 (02. 11. 99)

 Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03978

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-153967, A (Seiko Epson Corp.), 9 June, 1998 (09. 06. 98), Column 1, line 1 to column 2, line 37 ; Fig. 1 & WO, 9824271, A1 & CN, 1212114, A	10-12
A	JP, 7-509338, A (Cambridge Display Ltd.), 12 October, 1995 (12. 10. 95), Full text & WO, 94/03030, A1	1, 13
A	JP, 9-17574, A (Pioneer Electronic Corp.), 17 January, 1997 (17. 01. 97), Full text & EP, 740489, A1 & US, 5739635, A	1, 13

